

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(31) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :**H05K 3/00****A2**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/35259**(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

15. Juni 2000 (15.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03965

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Dezember 1999  
(10.12.99)(30) Prioritätsdaten:  
198 56 888.6 10. Dezember 1998 (10.12.98) DE(71)(72) Anmelder und Erfinder: NAUNDORF, Gerhard  
[DE/DE]; Auf der Balsterhöhe 9a, D-32657 Lemgo (DE).  
WISSBROCK, Horst [DE/DE]; Schwanoldstrasse 1a,  
D-32760 Detmold (DE).(74) Anwälte: BRAUN, Dieter; Hagemann, Braun & Held,  
Hildesheimer Strasse 133, D-30173 Hannover (DE) usw.(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

*Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING PRINTED CONDUCTOR STRUCTURES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON LEITERBAHNSTRUKTUREN

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing fine metallic conductor structures on an electrically non-conductive substrate, according to which an electrically non-conductive heavy metal complex is applied to the substrate or introduced into same and the substrate is selectively subjected to ultraviolet laser radiation in the area of the conductor structures to be produced. As a result heavy metal seeds are released and the area is metallized by chemical reduction. The invention makes it possible to obtain very fine conductor structures using a simplified and reliable method. Moreover, the metallic conductors deposited in this way present excellent adhesive strength.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial beschrieben, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird. Gemäß der Erfindung ist eine Feinststrukturierung der Leiterbahnen mittels eines vereinfachten und sicheren Verfahrens möglich. Außerdem wird eine hervorragende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Herstellung von Leiterbahnstrukturen

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in  
5 das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird.
- ( 10 Durch den Sonderdruck "LAD - Ein neuartiges lasergestütztes Beschichtungsverfahren für Feinstleitermetallisierungen" aus Heft Nummer 10, Band 81 (1990), der Fachzeitschrift "Galvanotechnik", ist es bekannt geworden, zur Herstellung von Feinstleiterstrukturen von deutlich unter 100 µm auf einem nichtleitenden Trägermaterial vollflächig Pd-Acetat aus einer Lösung als dünnen Film aufzubringen. Durch eine nachfolgende Laserbelichtung  
15 mittels eines Excimerlasers mit einer Wellenlänge von 248 nm sollen dann im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen Metallatome als Keime für eine nachfolgende stromlose Metallisierung freigesetzt werden. Vor der Metallisierung ist es jedoch erforderlich, einen Spülprozeß zur Entfernung der unzersetzten Bereiche des auf das Trägermaterial aufgetragenen metallhaltigen Filmes durchzuführen. Der Qualität dieses Spülprozesses  
20 kommt dabei eine entscheidende Rolle für die Vermeidung von Wildwuchsproblemen bei der nachfolgenden stromlosen Metallisierung zu. Im übrigen hat es sich gezeigt, daß mittels des beschriebenen Verfahrens keine ausreichende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielbar ist.
- ( 25 In der DE 42 10 400 C1 ist ein Verfahren zur direkten Abscheidung von Kupfer, aus einem auf ein Substrat aufgetragenen Film aus einem Gemisch von Schwermetallsalzen durch lokales Erhitzen mittels eines Lasers beschrieben. Dieses Verfahren liegt im Bereich der thermisch aktivierten Chemie mit dem Nachteil, daß die Feinheit der erzielbaren Leiterbahnstrukturen begrenzt ist. Zudem handelt es sich bei dem aufgetragenen Film um  
30 einen elektrisch leitenden Film, so daß vor der Metallisierung ein aufwendiger und problematischer Spülprozeß erforderlich ist. Der Einsatz eines nicht leitenden Schwermetallkomplexes und ein kaltes Aufbrechen des Schwermetallkomplexes mittels

einer UV-Laserstrahlung zur Abspaltung der Schwermetallkeime ist hier weder offenbart noch nahegelegt.

Durch die US 45 74 095 ist ein Verfahren bekannt geworden, bei dem ein Substrat in einer  
 5 Vakuumkammer dem Dampf einer Palladium-Komplexverbindung ausgesetzt wird und dann durch ein Fenster strukturierend mit einem 249 nm-Excimerlaser bestrahlt wird. Dieses Verfahren ist, da die Palladium-Abscheidung aus einer dampfförmigen Phase in einer Vakuumkammer erfolgt, so aufwendig, daß ein Einsatz im Bereich konventioneller Leiterplatten und Schaltungsträger nicht wirtschaftlich ist.

10

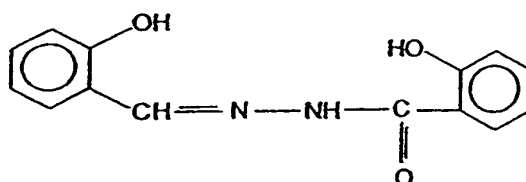
Aufgabe der Erfindung ist es, ein vereinfachtes und sicheres Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstrukturen zu schaffen, das eine Feinststrukturierung der Leiterbahnen bis hinab zu Leiterbahnbreiten und -abständen von 10 µm sicher gewährleistet.

15 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 bis 13 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

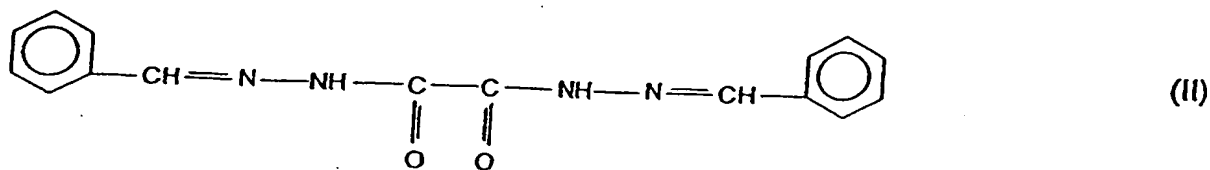
Im Rahmen der Erfindung ist es vorgesehen, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Carbonsäureamide aliphatischer und  
 20 aromatischer Mono- und Dicarbonsäuren und deren N- monosubstituierten Derivate wie z. B. N, N' - Diphenyloxalsäurediamid gebildet wird.

Weiterhin ist es vorgesehen, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der cyclischen Amide wie Barbitursäure  
 25 gebildet wird.

Auch ist es möglich, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Hydrazone (I) und Bishydrazone (II) von aliphatischen und vorzugsweise aromatischen Aldehyden, wie Benzaldehyd und Salicylaldehyd oder von o -  
 30 Hydroxy - Arylketonen



(I)

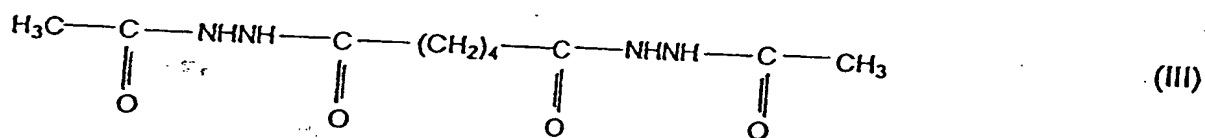


5

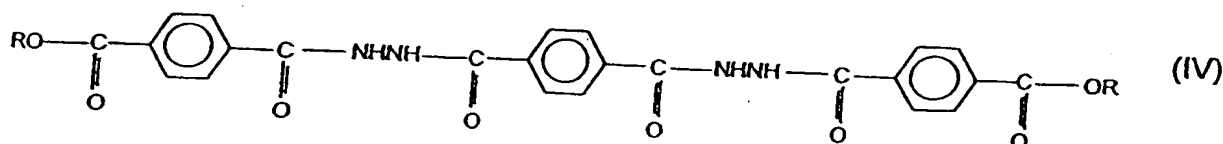
gebildet wird.

Alternativ ist es möglich, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Hydrazide von aliphatischen und aromatischen Mono- und

10 Dicarbonsäuren sowie deren N - acylierte Derivate wie (III) und (IV)



15



gebildet wird.

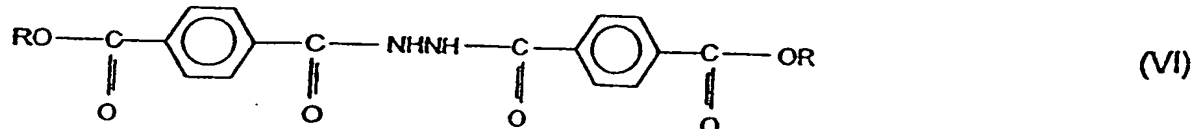
20

Im Rahmen der Erfindung kann es auch vorgesehen sein, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der diacylierten Hydrazine wie (V) und (VI)

25



30

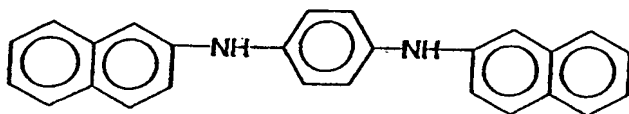


gebildet wird.

35

Weiterhin ist es möglich, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Phenylendiamine wie z. B. N, N' -Di-2-naphtyl-p-phenylendiamin (VII)

5

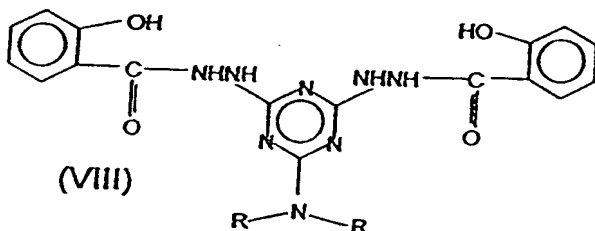


(VII)

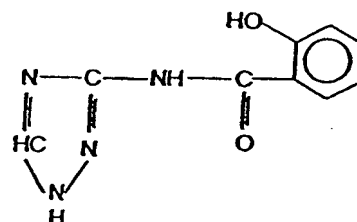
10 gebildet wird.

Wie sich gezeigt hat, ist es auch möglich, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der heterocyclischen Verbindungen wie Melaminderivaten, Benzotriazolen, 8 - Oxychinolin, Hydrazonen und acylierte Derivaten von  
15 Hydrazinotriazinen wie (VIII), Aminotriazolen und deren acylierten Derivaten wie (IX)

20



(VIII)

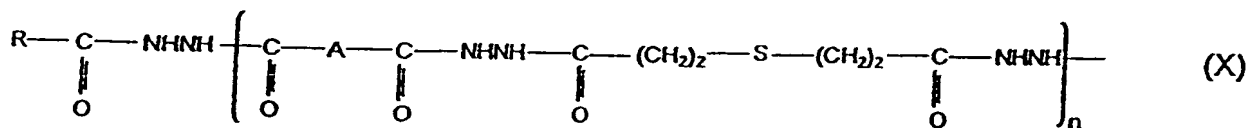


(IX)

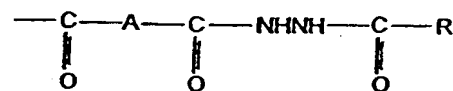
gebildet wird.

25

Alternativ ist es auch möglich, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Polyhydrazide wie (X)



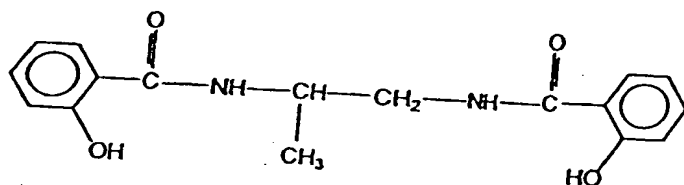
$n = 1 \text{ bis } 10, \quad A = \text{Alkylen oder Phenylen}$



35 gebildet wird.

Vorgesehen ist es außerdem, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Disalicylidene wie z. B. N,N'-Disalicyliden-1,2-diaminopropan (XI)

5

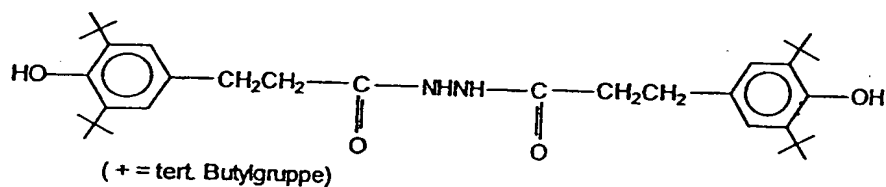


(XI)

10 gebildet wird.

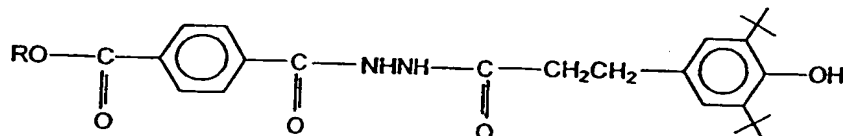
Weiterhin ist es vorgesehen, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der molekularen Kombinationen von sterisch gehinderten Phenolen und metallkomplexierenden Gruppen wie (XII), (XIII), (XIV) und (XV)

15



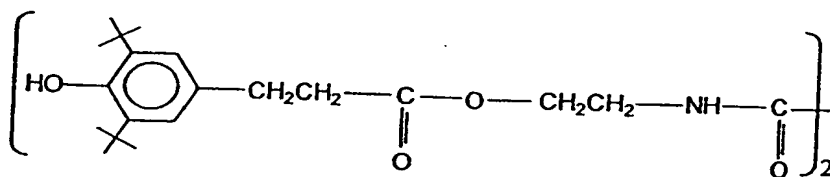
(XII)

20



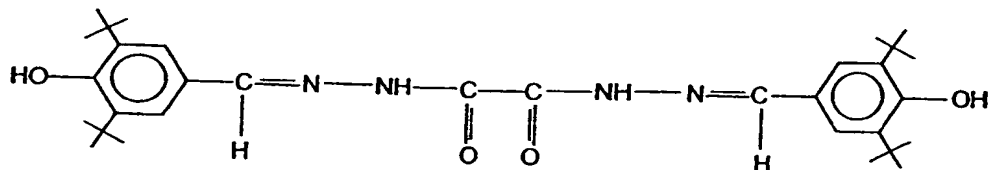
(XIII)

25



(XIV)

30

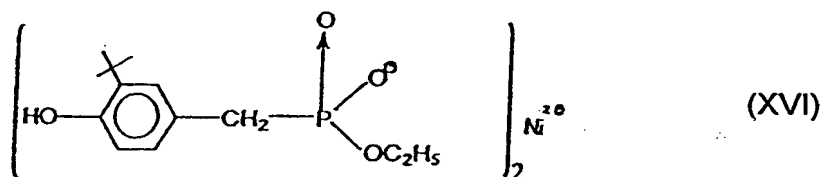


(XV)

35 gebildet wird.

Alternativ ist es auch vorgesehen, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Benzylphosphorsäure - Ni - Salze wie (XVI) allein oder in Kombination mit anderen hier genannten Komplexbildnern

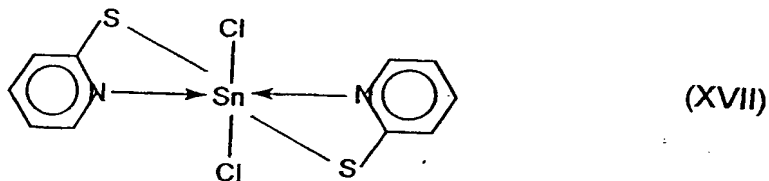
5



10 gebildet wird.

Weiterhin kann es vorgesehen sein, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Pyridinthiol - Sn - Verbindungen wie (XVII)

15

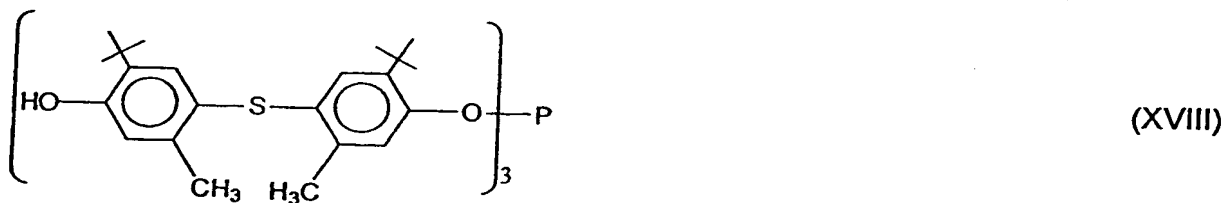


gebildet wird.

20

Im Rahmen der Erfindung ist es auch vorgesehen, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der tert. - Phosphorigsäureester einer schwefelhaltigen Bisphenols wie (XVIII)

25



30

gebildet wird.

Die genannten Komplexbildner weisen die vorteilhaften Eigenschaften auf, daß sie in Polymerphasen ausreichend löslich bzw. leicht dispergierbar und zudem gut verträglich sind.

35 Aufgrund der guten Verträglichkeit können schädliche Ausblüheffekte vermieden werden.



Außerdem sind die genannten Komplexbildner hoch extraktionsbeständig und in alkalischen und sauren chemischen und galvanischen Bädern beständig. Auch sind diese Komplexbildner in vorteilhafter Weise nicht flüchtig und nicht akut toxisch sowie nicht haut- und schleimhautreizend.

5

Die durch Umsetzung der genannten organischen Komplexbildner mit Schwermetallsalzen gebildeten Schwermetallkomplexe zeichnen sich dadurch aus, daß sie temperaturbeständig sind und daß ihre Zersetzungstemperatur oberhalb der Spritzgießtemperatur thermoplastischer Kunststoffe bzw. der Aushärtetemperatur der Beschichtung liegt. Auch die  
10 Temperatureinwirkung während der Lötvorgänge kann keine Zersetzung der erfindungsgemäß eingesetzten Schwermetallkomplexe auslösen. Die Schwermetallkomplexe bleiben folglich auch im Umfeld der Leiterbahnen nichtleitend.

Indem als schwermetallhaltige Komponente nichtleitende organische Schwermetallkomplexe  
15 verwendet werden, die durch Umsetzung von Schwermetallsalzen mit organischen Komplexbildnern gebildet sind und mittels der UV-Strahlung durch ein Aufbrechen der Schwermetallkomplexe im Bereich der Leiterbahnen die Schwermetallkeime abgespalten werden, ist erreicht worden, daß nach der Einwirkung der UV-Strahlung direkt anschließend die chemisch reduktive Metallisierung erfolgen kann. Im Bereich der zu erzeugenden  
20 Leiterbahnstrukturen erfolgt durch die Einwirkung der UV-Strahlung ein Aufbrechen des Schwermetallkomplexes, wodurch für die partielle reduktive Metallisierung hochreaktive Schwermetallkeime abgespalten werden. Die Metallisierung erfolgt ohne jeden Wildwuchs unter Ausbildung sehr scharfer Konturen. Da die gebildeten Schwermetallkeime hochreaktiv sind, wird die erwünschte exakte Metallisierung in der erforderlichen Schichtdicke zusätzlich  
25 begünstigt. Da das Trägermaterial eine mikroporöse Oberfläche aufweist, wird außerdem eine hervorragende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielt.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, daß die Schwermetallkomplexe in einem Lösungsmittel, z. B. Dimethylformamid, gelöst auf ein poröses Trägermaterial bzw. auf ein  
30 Trägermaterial mit poröser Oberfläche aufgetragen werden. Hierbei kann es sich z. B. um eine flexible Polyimid-Membranfolie mit mikroporöser Oberfläche oder aber auch um Papier handeln. Der Schwermetallkomplex kann hier in die Poren des Materials eindringen. Bei der nachfolgenden Metallisierung ist für die Haftung des Leiterzuges die Porenstruktur vorteilhaft, in die bei der Metallisierung das beispielsweise verwendete Kupfer hineinwächst  
35 und sich dann dort wurzelförmig verklammert. Die erzielbaren, sehr feinen Strukturen

werden dadurch begünstigt, daß eine Haftvermittlerschicht nicht erforderlich ist und von daher keine untere Grenze möglicher Leiterbahnbreiten vorgegeben ist. Zusätzlich ermöglicht die hier eingesetzte UV-Strahlung aufgrund ihrer Kurzwelligkeit feinste scharf ausgebildete Strukturen mit Metallisierungskeimen.

5

Alternativ ist es vorgesehen, daß das Trägermaterial von mikroporösen oder mikrorauen Trägerpartikeln gebildet ist, die Trägerpartikel in das Trägermaterial eingemischt und/oder auf das Trägermaterial aufgebracht und angebunden werden, auf das Trägermaterial die elektromagnetische UV-Strahlung im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv aufgebracht wird, derart, daß Trägerpartikel durch Abtrag freigelegt und dann durch ein Aufbrechen des angebundenen Schwermetallkomplexes die Schwermetallkeime freigesetzt werden und dieser Bereich zur Ausbildung der Leiterbahnstrukturen anschließend chemisch-reduktiv metallisiert wird.

- 15 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als Schwermetallsalze Palladiumsalze eingesetzt. Alternativ können die Palladiumsalze auch in Verbindung mit den Salzen anderer Schwermetalle eingesetzt werden. Vorteilhaft kann es auch sein, wenn als Schwermetallsalz ein Palladiumdiacetat eingesetzt wird. Vorzugsweise werden Pd-Komplexe bzw. Pd-haltige Schwermetallkomplexe eingesetzt. Wie sich gezeigt hat, sind  
20 derartige Schwermetallkomplexe besonders gut zur Feinststrukturierung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren geeignet. Insbesondere ist für die Einleitung der strukturierenden Spaltungsreaktion eine UV-Strahlung einer wesentlich geringeren Energiedichte ausreichend, als für das Abtragen bei bekannten Systemen. Zusätzlich wird erreicht, daß im Zusammenhang mit der Strukturierung pro Laserimpuls eines  
25 Excimerlasers wesentlich größere Flächen belichtet werden können, als bei bekannten Ablationstechniken.

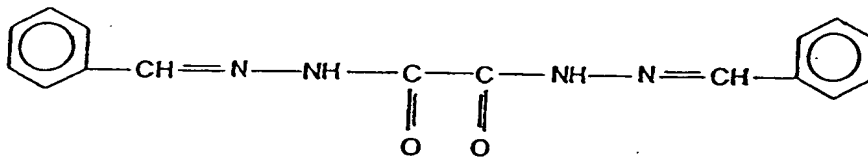
Im Rahmen der Erfindung ist es außerdem vorgesehen, daß zur Abspaltung der Schwermetallkeime aus dem Schwermetallkomplex vorzugsweise ein Kr F-Excimerlaser mit  
30 einer Wellenlänge von 248,5 nm oder aber ein frequenzverdreifachter Nd:YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 355 nm eingesetzt wird. Es ist so möglich, die Abspaltung ohne Aufheizung des Komplexes durchzuführen. Hierdurch wird ein Aufschmelzen von Materialien im Einwirkungsbereich vermieden. Die Folge ist eine sehr hohe Begrenzungsschärfe der Bereiche mit abgespalteten Schwermetallkeimen und sich daraus ergebend eine sehr hohe,

äußerst vorteilhafte Kantenschärfe der metallisierten Strukturen, was insbesondere bei Feinstleitern von großer Bedeutung ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl mit flächig aufgebrachtener Laserstrahlung und Maskentechnik in einer rationellen Massenfertigung eingesetzt werden, als auch maskenlos über eine beispielsweise NC-gesteuerte Führung eines punktförmig fokussierten Laserstrahls Anwendung finden.

Im folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel erläutert:

Es werden 2,24 Masseteile Palladiumdiacetat in 100 Masseteilen Dimethylformamid gelöst. Außerdem werden 2,94 Masseteile des organischen Komplexbildners der Formel



in 800 Masseteile Dimethylformamid eingebracht und durch Erwärmen gelöst. Beide Lösungen werden dann gemischt und zur Reaktion gebracht. Unmittelbar danach, bevor die Lösung abkühlt und der entstandene Palladiumkomplex ausfällt, wird eine mikroporöse Polyimid-Folie in der Lösung getränkt. Nach 10 Stunden Trocknung bei Raumtemperatur wird das so erhaltene Basismaterial mit einem Kr F-Excimerlaser, d. h. einem Excimerlaser mit einer Wellenlänge von 248,5 nm, über eine Maske bestrahlt. In den bestrahlten Bereichen wird dabei feinstverteiltes metallisches Palladium aus dem Komplex abgespalten. In einem handelsüblichen reduktiven, außenstromlosen Kupferbad scheidet sich selektiv in den bestrahlten Bereichen haftfest verankertes Kupfer ab. Die Leiterzüge sind ausgebildet; es liegt eine einsatzfähige flexible Schaltung vor.

Wie sich gezeigt hat, ist das erfindungsgemäße Verfahren auch zum Aufbringen von Leiterbahnstrukturen auf Schaltungsträger möglich, die aus anderen nichtleitenden Materialien mit mikroporöser Oberfläche, wie z. B. aus keramischen Basismaterialien oder auch aus Glas, bestehen.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß Schwermetallkomplexe auch in das Trägermaterial eingebracht werden können, z. B. in einen thermoplastischen Kunststoff. Durch die

Einwirkung der UV-Laserstrahlung auf die Oberfläche des Spritzgußteiles im Bereich der aufzubringenden Leiterbahnen erfolgt dann eine Ablation des Trägermaterials unter Aufbrechen der freigelegten Schwermetallkomplexe, wobei Schwermetallkeime abgespalten werden, die zur Ausbildung der Leiterbahnen eine stromlose Metallisierung ermöglichen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen  
5 selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Carbonsäureamide aliphatischer und aromatischer Mono- und Dicarbonsäuren und deren N- monosubstituierter Derivate gebildet wird.
- 10 2. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen  
15 selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der cyclischen Amide gebildet wird.
- 20 3. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen  
25 selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Hydrazone und Bishydrazone von aliphatischen und vorzugsweise aromatischen Aldehyden gebildet wird.
- 30 4. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial

eingebraucht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen  
5 der Hydrazide von aliphatischen und aromatischen Mono- und Dicarbonsäuren sowie deren N - acylierter Derivate gebildet wird.

5. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender  
10 Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der diacylierten Hydrazine gebildet wird.

6. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender  
Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial  
20 eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Phenylendiamine gebildet wird.

25

7. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender  
Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial  
eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen  
30 selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der heterocyclischen Verbindungen, wie Melaminderivate, Benzotriazole, 8 - Oxychinolin, Hydrazone und der acylierten Derivate von Hydrazinotriazinen gebildet wird.

8. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Polyhydrazide gebildet wird.
9. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Disalicylidene gebildet wird.
10. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der molekularen Kombinationen von sterisch gehinderten Phenolen und metallkomplexierenden Gruppen gebildet wird.
11. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet,

daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Benzylphosphorsäure - Ni - Salze gebildet wird.

12. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der Pyridinthiol-Sn-Verbindungen gebildet wird.

13. Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex mit organischen Komplexbildnern mit chemischen Strukturen der tert. Phosphorigsäureester eines schwefelhaltigen Bisphenols gebildet wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch Umsetzung eines organischen Komplexbildners mit einem Palladiumsalz gebildeter Pd-Schwermetallkomplex aufgebracht bzw. eingebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pd-haltiger Schwermetallkomplex aufgebracht bzw. eingebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Pd-haltige Schwermetallkomplex durch Umsetzung eines Palladiumsalzes in Verbindung mit Salzen anderer Schwermetalle gebildet wird.

17. Verfahren nach den Ansprüchen 14 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Palladiumsalz ein Palladiumdiacetat eingesetzt wird.



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : -

C23C 18/14, 18/16, 18/18, 18/38

A3

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/35259

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

15. Juni 2000 (15.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03965

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Dezember 1999  
(10.12.99)(30) Prioritätsdaten:  
198 56 888.6 10. Dezember 1998 (10.12.98) DE(71)(72) Anmelder und Erfinder: NAUNDORF, Gerhard  
[DE/DE]; Auf der Balsterhöhe 9a, D-32657 Lemgo (DE).  
WISSBROCK, Horst [DE/DE]; Schwanoldstrasse 1a,  
D-32760 Detmold (DE).(74) Anwälte: BRAUN, Dieter; Hagemann, Braun & Held,  
Hildesheimer Strasse 133, D-30173 Hannover (DE) usw.(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE).Veröffentlicht  
*Mit internationalem Recherchenbericht.*(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe-  
richts: 19. Oktober 2000 (19.10.00)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING PRINTED CONDUCTOR STRUCTURES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON LEITERBAHNSTRUKTUREN

## (57) Abstract

The invention relates to a method for producing fine metallic conductor structures on an electrically non-conductive substrate, according to which an electrically non-conductive heavy metal complex is applied to the substrate or introduced into same and the substrate is selectively subjected to ultraviolet laser radiation in the area of the conductor structures to be produced. As a result heavy metal seeds are released and the area is metallized by chemical reduction. The invention makes it possible to obtain very fine conductor structures using a simplified and reliable method. Moreover, the metallic conductors deposited in this way present excellent adhesive strength. The organic complex forming agents used include chemical structures on the basis of carboxylic acid amides, cyclic amides, hydrazones, hydrazides, organo-metals, etc.

## (57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von feinen metallischen Leiterbahnstrukturen auf einem elektrisch nichtleitenden Trägermaterial beschrieben, bei dem ein elektrisch nicht leitender Schwermetallkomplex auf das Trägermaterial aufgebracht oder in das Trägermaterial eingebracht wird, das Trägermaterial im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv einer UV-Laserstrahlung ausgesetzt wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden, und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird. Gemäß der Erfindung ist eine Feinststrukturierung der Leiterbahnen mittels eines vereinfachten und sicheren Verfahrens möglich. Außerdem wird eine hervorragende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielt. Die selektion organischer Komplexbildner umfaßt chemische Strukturen auf Basis von carbonsäure-amide, cyclischer Amide, Hydrazone, Hydrazide, Organometallen usw.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/DE 99/03965

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C23C18/14 C23C18/16 C23C18/18 C23C18/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C H05H H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, BEILSTEIN Data, CHEM ABS Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
L, X A	DE 197 23 734 A (NAUNDORF GERHARD PROF DR ;WISBROCK HORST PROF DR (DE)) 10 December 1998 (1998-12-10) abstract page 2, line 3 - line 5 page 2, line 38 -page 3, line 36 claims	3, 14, 15, 17  10
P, X A	WO 99 05895 A (WISSBROCK HORST ;NAUNDORF GERHARD (DE)) 4 February 1999 (1999-02-04) abstract page 1, line 3 - line 5 page 3, line 4 - line 15 page 4, line 16 -page 5, line 14 claims 1,6-8,11-17	3, 14, 15, 17 10
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2000

Date of mailing of the international search report

11/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceulemans, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/03965

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 405 656 A (IRIE MASAHIRO ET AL) 11 April 1995 (1995-04-11) column 3, line 58 - line 68 claims 1-6, 9-15; tables 1-4 ---	1-15
A	US 5 032 488 A (FINTER JUERGEN) 16 July 1991 (1991-07-16) the whole document ----	1-15
A	EP 0 225 422 A (LEARONAL INC) 16 June 1987 (1987-06-16) the whole document -----	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03965

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19723734 A	10-12-1998	DE 19731346 A WO 9855669 A EP 0917597 A JP 2000502407 T	04-03-1999 10-12-1998 26-05-1999 29-02-2000
WO 9905895 A	04-02-1999	DE 19731346 A CN 1234960 T EP 0927507 A JP 2000503817 T	04-03-1999 10-11-1999 07-07-1999 28-03-2000
US 5405656 A	11-04-1995	JP 4215855 A	06-08-1992
US 5032488 A	16-07-1991	CA 1297716 A DE 3667800 D EP 0214097 A JP 62050302 A	24-03-1992 01-02-1990 11-03-1987 05-03-1987
EP 0225422 A	16-06-1987	JP 62139893 A US 4741818 A	23-06-1987 03-05-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 99/03965

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 C23C18/14 C23C18/16 C23C18/18 C23C18/38		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C23C H05H H05K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, BEILSTEIN Data, CHEM ABS Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
L, X A	DE 197 23 734 A (NAUNDORF GERHARD PROF DR ;WISBROCK HORST PROF DR (DE)) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 3 - Zeile 5 Seite 2, Zeile 38 -Seite 3, Zeile 36 Ansprüche	3, 14, 15, 17 10
P, X A	WO 99 05895 A (WISSBROCK HORST ;NAUNDORF GERHARD (DE)) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 3 - Zeile 5 Seite 3, Zeile 4 - Zeile 15 Seite 4, Zeile 16 -Seite 5, Zeile 14 Ansprüche 1, 6-8, 11-17	3, 14, 15, 17 10
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Juli 2000		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 11/07/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ceulemans, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03965

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 405 656 A (IRIE MASAHIRO ET AL) 11. April 1995 (1995-04-11) Spalte 3, Zeile 58 - Zeile 68 Ansprüche 1-6, 9-15; Tabellen 1-4 -----	1-15
A	US 5 032 488 A (FINTER JUERGEN) 16. Juli 1991 (1991-07-16) das ganze Dokument -----	1-15
A	EP 0 225 422 A (LEARONAL INC) 16. Juni 1987 (1987-06-16) das ganze Dokument -----	1-17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19723734 A	10-12-1998	DE 19731346 A	04-03-1999
		WO 9855669 A	10-12-1998
		EP 0917597 A	26-05-1999
		JP 2000502407 T	29-02-2000
WO 9905895 A	04-02-1999	DE 19731346 A	04-03-1999
		CN 1234960 T	10-11-1999
		EP 0927507 A	07-07-1999
		JP 2000503817 T	28-03-2000
US 5405656 A	11-04-1995	JP 4215855 A	06-08-1992
US 5032488 A	16-07-1991	CA 1297716 A	24-03-1992
		DE 3667800 D	01-02-1990
		EP 0214097 A	11-03-1987
		JP 62050302 A	05-03-1987
EP 0225422 A	16-06-1987	JP 62139893 A	23-06-1987
		US 4741818 A	03-05-1988